







الثقافة المرضية في المقاييس والموازن المنرية  
معربة من اللغة الفرنسية الى العربية بمعرفة  
مزنلو اسماعيل بك الفلكي وحضرة  
صادق أفندي شين

---

وكان ذلك بارتداد حضرة موسيور وجرمن وكبل المدارس الملكية

---

\*(طبعة أولى)\*  
\*(طبعت بمطبعة المدارس الملكية بدرب الجمامير)\*  
من القاهرة المحروسة  
\*(سنة ١٢٩٢ هجرية)\*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ \*

حمد المن أحكم الاشياء بميزان عدله وأعطى سائر الخلق ما يرضون انعامه وفضلته  
وصلاة وسلاما على النبي الرؤوف الرحيم المنزل عليه وزوايا القسطاس المستقيم وعلى  
آله وأصحابه وكل منسب بحجابه ثم الدعاة ببقاء المحضر المحمدية ودوام الساحة  
المدارية ونجاح مساعي ولي نعمنا العائدة على أبناء وطنه بكل الترقية والتقدم  
والثروة والرفاهية بلغه الله آماله وأدام بتوفيقه أنجلاه

(وبعد) فلما رأى حضرة موسيور جوس وكيل ديوان المدارس الملكية أن الامر  
يحتاج الى عمل نبذة في المقاييس والموازين على مقتضى القاعدة المترية كما هو  
مردوب المحضر المحمدية أمر كلاً من عزتواهم عايل بك الفلكي وحضرة  
صادق أفندي شين بترجمة رسالة من اللغة الفرنسية الى اللغة العربية مشتملة  
على المقاييس والموازين التجارية على القاعدة المذكورة المرضية وتلك الرسالة متضمنة  
على اثني عشر باباً في هذا الموضوع وهذا أو ان سياق ألفاظها على قانون العربية  
في هذا المشروع وبالله التوفيق والهداية لاقوم طريق

---

### \* (الباب الاول) \*

\* (في الموازين والمقاييس المترية) \*

(في القاعدة المترية)

لا يخفى على كل انسان ان ارباب الصنائع يحتاجون لقياس يعرف به طول وعرض  
وعمك الاشياء التي يصنعونها وبذلك يعطونها المقادير اللازمة لها فانه يلزم للتجارين  
مقياس لاتقان الاشياء التي يصنعونها وللبنايين أيضاً البناء مساكن موافقة  
ومتينة وللهندسي الآلات لتركيب آلات محكمة تستعمل بغاية الدقة والضبط الشافي  
وللساحين

الناس في حالات كثيرة لا يمكن حصرها هنا  
وقياس الشيء هو البحث عن معرفة مقدار ما يحتوى عليه هذا الشيء من شيء آخر غير متغير  
أى ثابت الطول يسمى بالمقياس أو وحدة المقياس وقد وجدت وحدة لقياس الأطوال  
والسطوح والأحجام والأوزان والنقود  
وقاعدة مقياس أى بادرة عبارة عن جميع المقاييس المستعملة فيها والقاعدة المترية  
هى المعتمدة في بلاد كثيرة واسمها مشتق من المتر الذى هو وحدة الطول ويستعمل  
لتكوين وحدات السطح والحجم والموزونات والنقود  
وخلاف الوحدة الصيغة يعتبر كسورها كواحد من عشرة أو واحد من مائة وهكذا  
وكذلك يعتبر من تلك الوحدة أضعا فها من عشرين ومئات وألف غير أنه يقال  
في الاستعمال

ديسي	بدلا عن	عشر
وستي	بدلا عن	جزء من مائة
وميلي	بدلا عن	جزء من ألف
وديك	بدلا عن	عشرة
وايكتو	بدلا عن	مائة
وكيلو	بدلا عن	الف
وميريا	بدلا عن	عشرة آلاف

ء (فيقال حيثنذ)

ديسينتر	بدلا عن	جزء من عشرة أى عشر
وستينتر	بدلا عن	جزء من مائة من المتر أى عشر العشر
وميلينتر	بدلا عن	جزء من ألف من المتر أى عشر عشر العشر
ويقال لهذا الجزء معشار أيضا		
وديكامتر	بدلا عن	عشرة أمتار
وايكتومتر	بدلا عن	مائة متر
وكيلومتر	بدلا عن	الف متر
وميريومتر	بدلا عن	عشرة آلاف متر

\*(٤)\*

ومن المعلوم ان في الاعداد الاعشارية يوضع رقم الوحدة في أول رتبة ورقم العشرات في الرتبة الثانية ورقم المئات في الرتبة الثالثة ورقم الالف في الرتبة الرابعة وهكذا بالتقدم من جهة اليمين الى اليسار فاذا وجدت كسوراً اعشارية توضع على يمين الاحاد ويفصل بينها وبين الصحيح بشرط ثم توضع الاعشار منها أولاً ثم المئات ثم الالف وهكذا في المثال الآتي اذا كانت الاحاد متساوية يقال

$$\begin{array}{ccccccc} \frac{7}{10} & \frac{2}{10} & \frac{3}{10} & \frac{4}{10} & \frac{5}{10} & \frac{6}{10} & \frac{8}{10} \\ ٧ & ٢ & ٣ & ٤ & ٥ & ٦ & ٨ \end{array}$$

ثم ان لفظة ديمى وسنتى وميللى مشتقة من اللغة اللاتينية ولفظة ديكا وايكثو وكيلو وميريام مشتقة من اللغة اليونانية ولكن يجوز تعويض هذه الالفاظ بالفاظ عربية مطابقة لها فيقال مثلاً ثمانية متر عوضاً عن ثمانية ايكثو متر وثلاثة آلاف متر عوضاً عن ثلاثة كيلومتر وهكذا وفي حالة ما اذا كان العدد مركباً من عدة آحاد كما في هذا المثال ٨٣٥٧٦ يقال ثلاثة وعشرون ألفاً وخمسمائة وستة وسبعون متراً ولا يقال ثمانية ميريام مترات وثلاثة كيلومترات وخمسة ايكثو مترات وسبعة ديكا مترات وستة أمتار فان في ذلك تطويلاً

وليس الاعتماد في القاعد المترية على مجرد الالفاظ بل القاعدة المذكورة ناتجة من تركيب وتقسيم الاحاد الى عشرات ومن الارتباط المحاصل بين الانواع المختلفة للوحدات كما سيظهر ذلك فيما بعد

\*(الباب الثاني)\*

\*(في المتر وتقسيمه)\*

المتر هو وحدة لقياس الأطوال وأساس القاعدة المترية وهو عبارة عن جزء من عشرة ملايين من المسافة الكائنة بين القطب وخط الاستواء وهذه المسافة منقاسة على خط نصف النهار الأرضي محوالاتي سطح المحيط الأكبر .

وينقسم المتر إلى عشرة ديسيمترات والديسيمتر إلى عشرة سنتيمترات والسنتيمتر إلى عشرة ميلليمترات

ولاجل تقسيم المتر إلى كسور أصغر من ذلك يقسم الميليمتر إلى عشرة وإلى مائة وإلى ألف وهكذا وليرفعوا أسماء هذه المقاييس الأعدادية للميليمتر حيث أنه لا يمكن رؤيتها إلا بواسطة اللوب أو النظارة المعظمة وقد وصلوا إلى تقسيم الميليمتر إلى ألف جزء متساوية

ووجدوا أن الديسيمتر يساوي تقريباً عرض كف يد رجل أو عرض خمس أصابع يعني أن عرض الأصبع الواحدة يساوي سنتيمترين أو عشرين ميليمتراً فعلى ذلك يتركب المتر من عرض عشر كف

والأمتار التي يستعملها التجار شكلها مربع ومصنوعة من أخشاب متنوعة وفي أطرافها جلب من النحاس ومنقطة في جميع طولها إلى ديسيمتر وسنتيمتر ويستعمل أرباب الصنائع المتر العربي الذي في طرفيه جلب من النحاس أو الحديد وعليه التقاسيم بالميليمتر تارة تكون على جميع طولها وتارة تكون على أول ديسيمتر منه

ويوجد أيضاً أمتار من الخشب المستدير تستعمل كالعصا وأمتار تطوى عشرة أجزاء لا يمكن وضعها في الجيب وتصنع هذه الأمتار من البقس وشذب الحوت ومن النحاس ويوجد أيضاً أمتار مصنوعة من الشرائط تستعملها الخياطون

والمقاييس التي أصغر من المتر هي نصف المتر سواء كان مربعا أو عرضيا أو منقما إلى خمسة أجزاء والديسيمتر المضعف أي الدبيل ديسيمتر وهو مسطوح أو مثلث الشكل وهذا الأخير موافق للرسومات المصنوعة على الورق



\*(٦)\*

ويلزم ان يكون على الامتار وانصاف الامتار والذبل ديسيمترات التي تستعمل في التجارة علامة صانعها وان تكون مدموغة من مكتب المعايرة وهذه الدمغة بخلاف الدمغة التي يضعها عليها محققو المقاييس من وقت الى آخر ويوجد في مكتب المعايرة الاصلى متر من البلاطين أى الذهب الابيض يستعمل انموذجا لمجموع الامتار التي تصنع من النحاس أو الفولاذ وتوضع بمكاتب المعايرة الفرعية ولا يسمح بنقص شئ مما من طول الامتار المستعملة في التجارة وقد يسمح بزيادة في طولها بشرط الاتجاوز تلك الزيادة لا يجترأ احدا وساء على ذلك فلا يمكن أن تكون الامتار المستعملة في التجارة أنموذجا ضابطا للقياس

### \*(الباب الثالث)\*

\*(في المتر وما يتركب منه)\*

المتر يشكر بالعشرة لتكوين مقاييس أكبر منه فحينئذ عشرة أمتار تكون مقياسا بمعنى ديكامترا وعشرة ديكامترات تكون أبكومترا وعشرة أبكومترا تكون كيلومترا وعشرة كيلومترا تكون ميكرامترا فعلى ذلك الابكومترا الواحد يساوى مائة متر والكيلومتر الواحد يساوى ألف متر والميكرامترا الواحد يساوى عشرة آلاف متر والمتر المضعف المصنوع من خشب عريض وفي طريقه جليستان من معدن يستعمله المهندسون والمعماريون وهو مقسم الى سنتيمترات والديكامترا والعشرة أمتار والنصف ديكامترا والخمسة أمتار والديكامترا المضعف أو العنبرون مترا هي المقاييس المستعملة في المساح الارضية ورسم الخريط والديكامتر هو عادة جنزير من سلك حديد طول كل عقلة منه ديسيمتران بمسافيه الحلقات المستديرة الشكل التي تجمعها مع بعضها

ويتركب الجنزير المذكور المسمى بجنزير المساح من خمسين عقلة بين كل خمس عقلة منها حلقة من نحاس تدل على تقسيمه الى أمتار والحلقات الاخرى تكون من سلك حديد مثل الجنزير وفي طرفي الجنزير المذكور قبضتان ففي المساح العادية لا يدقق في ضبط قياسها بل يساح في قياسها للغاية نصف عقلة أى ديسيمتر واحد

وجنزير

\* (v) \*

وجنيزر الشخصية مصنوع من النحاس الأصفر حيث أنه ليس فيه خاصية التأثير على  
الذو صلة مثل الحديد

ولاجل سهولة استعمال الجبرير المذكور يركب من مائة عقلة طول كل واحدة منها  
دريجت

والمهندسون والمماريون يستعملون جنبرير لقياس سلك أو نحاس طول كل عقلة  
منه دريجتاً أيضاً

ولكون شكل عقل وحلقات الجنازير قابل للتغير بكثرة الاستعمال يستعمل لضبط  
القياس ديكامترات مصنوعة من الصلب تلف وتعد بسهولة ويسهل انزلاقها على  
الأرض أيضاً

وبصنع أيضاً ديكامترات من أشرطة لا يؤثر فيها الماء وتلك الأشرطة تنقسم إلى أمتار  
وديسيترات وستيمترات وتنطوي على محور مركب عليه يد لطيف وفردا وهي داخل  
علبة مستديرة من جلد أو خشب أو مقواة وهذا النوع المسمى بالديكامترات البهجة  
يستعمله المهندسون والمماريون

والمقاييس المتقدمة ذكرها هي المقاييس التي لما وجود حقيقي ويمكن حملها واستعمالها  
في القياسات وأما الأيكومتروم والكيلومتر والميريامتر فانها أسماء مسافات تقاس على  
الأرض وليست من المقاييس التي تحمل

ويلاحظ أن تكون على الجنازير علامة مسانعيها وتكون مدموغة من مكتب المعايير  
ويكون وضع الدمغة عادة على قبضتها أو يبيع القانون في الجبرير الذي طوله عشرة  
أمتار زيادة قدرها ٢ ملليمتر ولكنه قد تضع من التجربة لزوم إضافة ٣ سنتيمتر إلى  
طول الديكامتر لانها ينبغي انعدام من القياس بسبب عدم انتظام أراضي المراعي

\*\*\*\*\*  
\* (الباب الرابع) \*

(في بيان مقاييس الطرق)

الايكومتروم والكيلومتر والميريامتر هي مقاييس الطرق يعني انها تستعمل في تقدير  
المسافات الطويلة والمعتبر من هذه المقاييس هو الكيلومتر ولذلك تقسم الطرق  
في الغالب إلى كيلومترات بواسطة علامات أي حدود من حجر منيرة من ابتداء نقطة

أومن عدة نقاط شهيرة وفي تقاطع طريقين أو عدة طرق بقسام هودس الخشب يكتب عليه مئة دار الكيلومتر وأجزاء الامتداد المعصورة بينه وبين البلاد والقرى القريبة منه

ويقسم الكيلومتر بالقسمة المئوية الى الأيكتمتر الذي هو عشرة ولكن الأيكتمتر لا يستعمل إلا نادرا في قياس الطرق ويستعمل لتحديد المسافات في بعض الأبعاد المتسعة جدا ويستعمل كذلك في سكك الحديد

وأما الميريامتر والعشرة كيلومترات فهو مقياس يستعمل أحيانا لمعرفة مقدار المسافات الطويلة جدا كجسم الكواكب وبعدها عن الشمس ولكن عادة تعرف مسافات بعد الكواكب عن الشمس بانحصار قطر الارض المتوسط وحدة لبيانها بأرقام قليلة

وأما الملاحون فانهم يقدررون المسافات بالدرجات الارضية وابعائها الستينية وحيث ان بعد قطب الارض من خط الاستواء هو عشرة ملايين من الامتار فيصح من ذلك ان الدرجة الارضية التي هي جزء من التسعين من هذا البعد تساوي مائة واحد عشر ألف مترو مائة واحد عشر مترا

والعرصع الاعتيادي أو الارض الذي يقطعه الانسان في ظرف ساعة يسيره المعتاد تشغل عليه الدرجة الارضية خمسا وعشرين مرة وهو يساوي حينئذ ٤٤٤٤ مترا وأما العرصع البحري فان الدرجة الارضية تشغل عليه عشرين مرة ويكون مقداره ٥٥٥٥ مترا

وتقرىسا يقال ان الانسان يمضي بخطوته العادية فيقطع أربع كيلومترات ونصفا أو حساو أربعين أيكتمتر في كل ساعة وعلى العموم

ثلاثة أمتار	تساوي	أربع	خطوات عادية
والأيكتمتر	يساوي	١٣٣	خطوة
والكيلومتر	تساوي	١٣٣٣	خطوة
والميريامتر	يساوي	١٣٣٣٣	خطوة
والعرصع الاعتيادي	يساوي	٥٩٢٦	خطوة

\*(الباب الخامس)\*

(الكلام على مقاييس السطوح)

وحدة مقاييس السطح هي المتر المربع أى مربع ضلعه متر

فاذا قسم كل من اضلاعه الى عشرة أجزاء متساوية أى الى ديسيمترات ووصل بين نقط التقاسيم المتقابلة متنى متنى يحدث مائة مربع صغير يكون ضلع كل منها ديسيمترا وبناء على ذلك المتر المربع يشتمل على مائة ديسيمتر مربع وكذلك الديسيمتر المربع ينقسم الى مائة سنتيمتر مربع والسنتيمتر المسطح ينقسم الى مائة ملليمتر مسطح وحينئذ اذ اجع مائة متر مربع وصفت عشرة صفوف كل منها عشرة أمتار مربعة يتكون مربع جديد يكون ضلعه ديكامترا يعنى ان الديكامتر المربع يساوى مائة متر مربع وكذلك المائة ديكامتر المربع تساوى اكترومتر مربعة والمائة اكترومتر مربع تساوى كيلومترا مربعا وينتج من ذلك ان المربعات تزيد أو تنقص بالمائة كلما ازدادت أو نقصت اضلاعها بالعشرة

ولا تقاس السطوح بتطبيق المتر المربع عليها ولا بأجزائه ولا بمضاريسه بل تحسب بواسطة خواصها المشروحة في علم الهندسة فحينئذ سطح المستطيل الذى طوله يساوى خمسة أمتار وعرضه يساوى ثلاثة يكون مساويا  $5 \times 3$  أى خمسة عشر مترا مربعا ومتى كان هناك عدد تبين وحداته أمتار مربعة مثل ٧٨ ٦٤ ٩٠٣ يقسم الى فصول مركب كل منها من رقمين وذلك من اليمين الى اليسار فالفصل الاول من اليمين بين أمتار مربعة والثاني بين ديكامترات مربعة والثالث اكترومترات مربعة والرابع كيلومترات مربعة فيكون ٩ كيلومترات مربعة و ٥٣ اكترومتر مربعة و ٦٤ ديكامتر مربعة و ٧٨ متر مربعة

فاذا وجد كبير أعشارى موضوع على بين الأمتار المربعة يقسم الى فصول ثمانية

كما تقدم من اليسار الى اليمين فيكون الفصل الاول عددا للديسمترات المربعة والثاني عدد  
الستجترات المربعة والثالث عددا للمليسمترات المربعة وفي المحالة التي يصحكون فيها  
الفصل الاخير من الاشارى مشتقلا على رقم واحد يوضع على يمينه صفر وذلك لا يغير  
قدر الكسر الاشارى ولا يبنى الاشتباه بين خمسة أمتار مربعة مثلا وبين مربع  
خمس أمتار لان المقصود من الاول خمسة مربعات ضلع كل منها متر والمقصود من الثاني  
مربع طول كل ضلع من اضلاعه خمسة أمتار وذلك بكافى خمسة وعشرين مربعا  
طول كل ضلع منها متر واتساع السطح يقطع النظر عن شكله يسمى مسطح أو مساحة  
هذا السطح وتقدير مساحات السطوح مشروح في علم الهندسة

### \*(الباب السادس)\*

(في مقاييس أراضى الزراعة)

الآر هو وحدة لقياس أراضى الزراعة وهو ديكامتر مربع حيثئذ كل قطعة يكون  
شكها مربعا طول ضلعه عشرة أمتار هي آر وان لم تكن على شكل المربع بل كانت  
مكافئة له تكون آر أيضا

وقياسا على ما ذكر في الباب السابق يقيم الآر أى الديكامتر المربع الى مائة متر مربع  
ويسمى كل منها سنتيا رأى جزأ من مائة من الآر وحينئذ فالسنتيا آر هو المتر المربع  
أو ما يكافئه من السطح وكذلك المائة آر تكون الايكثار أعنى مربع الايكتمتر  
والآر وجزؤه السنتيا آر ومضاعفه الايكثار هي المقاييس المستعملة في مساح  
الارضى وأما عشر الآر المسمى ديسيار والديكار الذى هو مكررا لآر عشر مرات فليس  
مستعملا نظرا لعدم امكان تكوين شكل مربع من كل منها ضلعه يشتمل على اعداد  
صغيرة من الامتار أو من الديكامترات

وحيث

\*(١١)\*

وحيث ان طول جنزير المساح عشرة أمتار أى ديكامتر يرى بالسهولة ان الآ وهو المربع الذى طول ضلعه جنزير والا يكتار هو مربع طول ضلعه عشرة جنزير وحيث ان فعل العموم يقدر سطح قطعة ارض بثلاثة اعداد الاول بعدد ما تحتويه من الايكثارات والثانى بعدد الاكرات فقط والثالث بعدد الستيات ومن اراد الدقة وزيادة الضبط فله أن يصغر وحدة القياس أى يوصلها الى المديسمتر المربع الذى هو واحد من مائة من الستيات

مثلا اذا كان سطح قطعة ارض مساويا لاثني وخمسة وثلاثين ايكثارا وسبعة وأربعين آراو ثمانية وعشرين سنتارا وخمسة عشر سنتيا أى جرامن مائة من الستيات وفيكتب ذلك اما بالصورة الآتية

٢٣٥ ايكثارا و ٤٧ آرا و ٢٨ سنتارا و ١٥ سنتيا

أو على سبيل الاختصار

هك ر سر سم  
٢٣٥ و ٤٧ و ٢٨ و ١٥ أو  
٢٨١٥, ٤٧, ٢٣٥ آرا

لان الوحدة فيها الاكر فما كان سنتارا يوضع على يمين الشرطة على صورة الكسور الاعشارية

ومن المعلوم ان سطح الاراضى ليس دائما مستويا ولا أفقيا بل فى الغالب يكون مائلا على الافق وبه انخفاضات وارتفاعات وفى هذه الحالة لا يعتبر سطح الاراضى المحققى بل يعوض عنه المستوى الافقى الذى هو قاعدته وهذه القاعدة تسمى مسطحة الافقى أو مسقط السطح المحققى وتعويض سطح الاراضى المحققى بمسطحة يعنى تعويض سطح الارض الى الافق لانه ينشأ من هذا التعويل نقص فى السطح الاصلى .

\*(الباب السابع)\*

\*(في مقاييس الاجسام)\*

الوحدة لقياس الاجسام هي المتر المكعب الذي هو مكعب طول كل ضلع من اضلاعه متر  
ولكون هذا المكعب له ستة اوجه كل منها يساوي مترا مربعا وينقسم كل منها الى  
مائة ديسيمتر مربع اذ امرت مستويات بخطوط التقاسيم المتناظرة لتكون منها ألف  
مكعب طول ضلع كل واحد منها يساوي ديسيمترا حينئذ المتر المكعب يساوي ألف  
ديسيمتر مكعب وكذلك الذي يسيمتر المكعب ينقسم الى ألف سنتيمتر مكعب والسنتيمتر  
المكعب ينقسم الى ألف مليمتر مكعب

واذا وضع عشرة أمتار مربعة متجاورة على صف واحد ثم وضع مجوار هذا الصف تسعة  
امثاله بحيث يتكون منها طبقة مربعة ثم وضع فوقها تسع طبقات مثلها بعضها  
فوق بعض بحيث يتكون من مجموعها جسم مكعب ضلعه عشرة أمتار أى ديكامتر  
فيصير على المائة عشر مرات أى ألف متر مكعب وكذلك الاكثومتر المكعب  
يصير على ألف ديكامتر مكعب والكيلومتر المكعب ألف ايكثومتر مكعب وينتج مما  
تقدم ان المكعبات تزيد وتنقص بالالف اذا زادت ونقصت اضلاعها بالعشرة  
ولا يستعمل المتر المكعب وكسوره ولا مضاعفاته في قياس الاجسام بل يكون تقديرها  
بواسطة خواصها الهندسية وحينئذ فتوازي المستطيلات الذي طولها خمسة أمتار  
وعرضه أربعة أمتار وارتفاعه ثلاثة أمتار يكون حجمه من الامتار المكعبة  
يساوي حاصل ضرب الثلاثة مضارب التي هي ٣ , ٤ , ٥ الذي قدره  
ستون مترا مكعبا

ويجب دائما في قياس الاجسام ان تكون الابعاد الثلاثة التي هي الطول والعرض  
والارتفاع منسوبة الى وحدة واحدة بمعنى انه اذا كانت الوحدة مترا يكون الحجم مينا  
بالمتر

\*(١٣)\*

بالمتر المكعب وإذا كانت ديسيمترا يكون الحجم ميينا بالديسيمتر المكعب وإذا كانت الوحدة سنتيمترا يكون الحجم ميينا بالسنتيمتر المكعب  
وأما إذا كان الأمر بخلاف ذلك وكان أحد أبعاد الحجم ميينا بالمتر والاثنان الآخران ميينين بالديسيمتر فيكون حاصل ضرب الأبعاد الثلاثة ميينا بحملة من متوازيات المستطيلات طول كل منها متر وعرضه ديسيمتر وارتفاعه ديسيمتر كذلك وأيضا إذا كان أحد أضلاع الحجم ميينا بالمتر وثنائها بالديسيمتر وثالثها بالسنتيمتر يكون حاصل ضربها ميينا بحملة متوازيات المستطيلات طول كل منها متر وعرضه ديسيمتر وارتفاعه سنتيمتر

ولا ينبغي الاشتباه بين خمسة أمتار مكعبة وبين مكعب خمسة أمتار لأن المقصود من الأول خمسة مكعبات طول كل بعد منها متر والمقصود من الثاني مكعب طول ضلعه خمسة أمتار وهو يساوي مائة وخمسة وعشرين مترا مكعبا

\*(الباب الثامن)\*

(في المكايل)

إذا استعملت مقاييس الأبحام لتقدير السوائل والمحجوب صارت مكايل وحينئذ يسعمل الديسيمتر المكعب المسمى ليترا واحدة ولا يعتبر المتر المكعب الذي هو أكبر من الليتر بالفرة

ويتقسم الليتر المذكر إلى عشرة ديسيلترات والديسيلتر إلى عشرة سنتيلترات وأما مضغفات الليتر فهي الديكاليتر وهو عبارة عن عشرة ليترات والاكتروليترو وهو عبارة عن عشرة ديكاليترات

والمكايل المستعملة لكيال المحجوب هي اسطوانات مصنوعة من الخشب ارتفاعها يساوي قطرها

وأما المكايل المستعملة لكيال السائلات فهي اسطوانات مصنوعة من مركب مكون من القصدير والرصاص ارتفاعها يساوي ضعف قطرها



•(١٤)•

وهذا جدول تخمين ابعاد مكاييل المحبوب من الداخل

قطر وارتفاع	
٥٠٣,٠ ميليمتر	الاكتوليتر
٢٩٩,٣	نصف الاكتوليتر
٢٩٤,٢	ضعف الديكاليتر
٢٣٣,٥	الديكاليتر
١٨٥,٣	نصف الديكاليتر
١٣٦,٦	ضعف الليتر
١٠٨,٤	الليتر
٠٨٦,٠	نصف الليتر
٠٦٣,٤	ضعف الديسيلتر
٥٠,٣	الديسيلتر

ويشاهد من هذا الجدول ان لكل حكيل ضعفه ونصفه واكبر هذه المكاييل الاكتوليتر واصغرها هو الديسيلتر وهذا جدول ابعاد مكاييل السائلات من الداخل

قطر	ارتفاع	
ميليمتر	ميليمتر	
١٠٨,٤	٢١٦,٨	ضعف الليتر
٨٦,٠	١٧٢,٠	الليتر
٦٨,٣	١٣٦,٦	نصف الليتر
٥٠,٣	١٠٠,٦	ضعف الديسيلتر
٣٩,٩	٧٩,٩	الديسيلتر
٣١,٧	٦٣,٤	نصف الديسيلتر
٢٣,٤	٤٦,٧	ضعف السنتيلتر
١٨,٥	٣٧,٠	السنتيلتر

ويعلم من هذا الجدول ان اكبر هذه المقاييس المعدنية هو ضعف الليتر واصغرها هو السنتيلتر

ويوجد

\* (١٠) \*

ويوجد فوق الليتر المضعف مكاييل آخر للسائل ثلاث تصنع من الخشب أو من المعدن ارتفاعها يساوى قطرها مثل مكاييل المحبوب وهى الذهب كالينر والاىكتوليترون نصفهما وضعفهما

وأما المكاييل الخماسة باللبن والزيت فتصنع من الصفيح ويكون ارتفاعها مساويا لقطرها ويلزم أن تصنع مكاييل المحبوب مصنوعة من خشب البالوط أو من الزان أو الجوز وتكون حافتها مغطاة بطبقة من صاج الحديد ومكاييل السائلات تصنع من القصدير المحتوى على خمسة عشر أو ثمانية عشر فى المائة من الرصاص ويكون لها آذان وأغطية من هذا المعدن نفسه وتكون مصقولة من الخارج فقط وأما داخلها وحافتها العليا فيلزم أن يكونا على الحالة التى صبت عليها لاجل عدم اتلاذها

—————  
\* (الباب التاسع) \*

\* (فى الاوزان) \*

الجرام هو وحدة الموازين وثقله يساوى ثقل سنتيغرام مكعب من الماء الصافى الموزون فى الفراغ حين تكون درجة حرارة الماء ٤ درجات مئوية وهذه هى الدرجة التى فيها تكسب المياه أعظم ثقل وأقل حجم

وينقسم الجرام من عشرة الى عشرة أى الى ديسيغرام وسنتيغرام وميليغرام ويتركب كذلك من عشرة الى عشرة أى الى ديكاجرام واىكتوجرام وكيلوجرام ولكون الديسيغرام المكعب يحتوى على ألف سنتيغرام مكعب ينتج من ذلك أن الليتر من الماء يزن كيلوجراما واحدا والمتر المكعب من الماء يزن ألف كيلوجرام وهذا ما يسمونه بالتونلاته البحرى

وغرض الاوزان الشرعية المقصود حفظها يصنع من البلاتين (بمعنى الذهب الأبيض) والموازين التجارية تصنع عادة من النحاس الأصفر أو من الحديد فأما الموازين التى من الحديد فشكلها على صورة هرم ناقص ذى ستة اسطوح ويوجد بسطحها الأعلى حلقات من الحديد وبأسفلها الجوف قطعة من الرصاص لاجل تعديلهما على حسب الثقل الموافق

\*(١٦)\*

وسلسلة الموازين المستعملة الآن تكون بالابتداء من الاصغر إلى الأكبر كما هو مبين أدناه

عدد	جرام
١	نصف أيكثوجرام ٥٠
٢	أيكثوجرام كل واحد منهما ١٠٠
١	ضعف أيكثوجرام ٢٠٠
١	نصف كيلوجرام ٥٠٠
٢	كيلوجرام كل واحد منهما ١٠٠٠
١	ضعف كيلوجرام ٢٠٠٠
١	خمس كيلوجرام ٥٠٠٠
٢	عشرة كيلوجرامات كل واحد منهما ١٠٠٠٠

وتصنع غير هذه الموازين انقال قدرها ٢٠ و ٥٠ كيلوجراما شكلها شكل هرم ناقص ذي أربعة أسطح تزيد في الطول عن العرض

وأما الموازين التي من النحاس الأصفر فهي أسطوانات طولها مساو لقطرها وفي أعلاها زر لاجل القبض عليها والموازين التي تحملها جرام أو جرامان عرضها أكبر من سمكها ويصنع الأكبر من تلك الموازين فارغ المجوف ويوضع في داخله كمية من الرصاص لسهولة ضبطه وسلسلة الموازين التي تصنع من النحاس تكون على الوجه الآتي

١	جرام
٢	ضعف الجرام
١	خمس جرامات
٢	عشرة جرامات
١	عشرون جراما
١	خسون جراما
٢	مائة جرام
١	مائتين جرام
١	خمس مائة جرام
١	ألف جرام

ويمكن

\*(الباب العاشر)\*

\*(في علمي الجمع والطرح)\*

احل جمع الاعداد الاعشارية وطرحها يلزم ان تكون من جنس واحد يعني ان تكون كلها دالة اما على خطوط واما على سطوح وأخبر ذلك ثم يلزم بعد ذلك ان تحول الاعداد المذكورة الى وحدة واحدة أى ان تكون الاسناد في جميع تلك الاعداد اما متاروا اما ديسيمترات أو غير ذلك وليست أمتار في البعض يدوسيمترات في الآخر

الاجل تعيين الوحدة يكتب في اما بوضع اصفار واما بوضع أو نقل الشرط مثلاً اذا كان المعلوم ٤ متر فيمكن كتابتها ٤٠٠ ديسيمترا و ٤٠٠٠ سنتيمتر وهكذا الى حسب ما يراد من تصغير الوحدة رتبة أو رتبتي الخ وكذلك اذا اريد تكبير لوحدة فيكتب ٤ ديكامترات أو ٤٠٠ اكترومترا فاذا كان المطلوب جمع الاعداد الالسية ٧٦ مترا ١٤٠ ديسيمترا و ٤٨ سنتيمترا و ٩٠ ملليمتر فتقول جميعها اما الى أكبر وحدة وهي المتر واما الى أصغر وحدة وهي المليمتر وتكتب هذه الاعداد على هذا الوجه

مليمتر	متر
٧٦٠٠٠	٧٦
١٤٠٠٠	١٤٠
٤٨٠	٤٨
٩٠	٩٠٠٠
<hr/>	<hr/>
٩١٠٣٩	٩١٠٣٩

وهذان المجموعتان متساويتان في المعنى ولا يختلفان الا في جنس الوحدة التي صار تحويلهما اليها وفي الحالة التي يصير فيها تحويل الاعداد الاعشارية الى وحدة واحدة يلزم لاجل جمعها ان توضع جميع الاعداد بعضها تحت بعض بحيث تكون جميع الشرط على خط رأسي واحد والعدد الذي ليس فيه كسور اعشارية يفرض ان له شرطاً على عين آحاده مثال ذلك

-١٠٠٧-

٤٣,٦٢	٣, ٠٧	٠, ٠٧٨
١٠٦,٨	٤,٣٠٦	٠, ٠٢٤٥
١٥,٤	٢,٦٢	٠, ٠٠٩
٣,٦٢	٢٤,٥	٠, ١٣١
١٦٩,٤٤	٥٧,٥٧٦	١, ٢٤٢٥

وتتبع القواعد المذكورة في الطرح  
مثلا إذا كان المقصود طرح ٦,٥١٧ كيلوجرامات من ٤٥,٣٤ كيلوجراما  
فيجري العمل كالاتي

١٥, ٣٤

٦,٥١٧

٣٨,٨٢٣

\*(الباب الحادي عشر)\*

(في ضرب الاعداد)

لا يلزم لضرب الاعداد الاعشارية ان تكون الاعداد المذكورة من جنس واحد وانما  
اذا كانت من جنس واحد يلزم تحويلها الى وحدة واحدة  
فاذا كان المطلوب معرفة ١٥ مترا و ٤٦ سنتيمترا من الاقشة مثلا وكان ثمن  
المترا الواحد ٧ فرنكات و ٣٥ سنتيما يلزم ضرب العدد الاعشاري الذي هو  
٤٣ و ١٥ في العدد الاعشاري الاخير وهو ٣٥ و ٧ باعتبار المتر وحدة للعدد  
الاول والفرنك وحدة للثاني

ولذلك تهمل علامة الاعشار وضرب ١٥٤٦ في ٧٣٥ كافي الاعداد الصحيحة  
فيكون المحاصل أي الناتج ١١٣٦٣١٥ وحيث انه يوجد رقم اعشاريان على  
يمين كل من العددين المفروضين يفصل أربعة أرقام من على يمين المحاصل فيكون  
١١٣,٦٣١٥ أعني ١١٣ فرنكا و ٦٣ سنتيما وعشر سنتيم وذلك هو  
المطلوب

والمحاصل من جنس أحد العاملين أي أحد العددين المقضي ضربهما في بعضهما  
فاذا كان العاملان من جنس واحد يكون العدد المحصل من ضربهما من جنس آخر  
مثلا إذا كان المراد معرفة مساحة مستطيل طوله ٢٥ مترا وعرضه ثمانية أمتار

\*(١٩)\*

يضرب أحد العددين المذكورين في الآخر فينتج من ذلك ٢٠٠ متر مربع فهذا  
العدد بين مائتي متر مسطح قدر كل واحد منها متر مسطح وأما العددان هما ٢٥  
و ٨ فانهما يبينان خطوطاً أو أطوالاً

فاذا كانت ابعاد المستطيل ١٣ متراً و ٤٥ ديسيمتراً يتدأ بتحويل العددين  
المذكورين الى وحدة واحدة اما الى متراً الى ديسيمتر ففي الحالة الاولى يضرب ١٣  
في ٤٥ فينتج من ذلك ٥٨٥ متر مربعاً وفي الحالة الثانية يضرب ١٣٥  
في ٤٥ فينتج من ذلك ٥٨٥٠ ديسيمتر مربعاً وهذا المحاصلان متعادلان  
في المعنى ولا يختلفان الا في جنس الوحدة واذا أريد الا أن معرفة حجم شكل متوازي  
السطوح الذي طوله ثلاثة أمتار وعرضه ١٥ ديسيمتراً وارتفاعه ٦٤ سنتيمتراً  
يصير تحويل الاعداد المذكورة اما الى أمتار فتضرب ٣ في ١٥ ثم في ٦٤  
فيكون الناتج ٢٨٨٠ متر مكعب واما ان يصير تحويلها الى سنتيمتر فيضرب ٣٠٠  
في ١٥٠ ثم في ٦٤ فينتج من ذلك ٢٨٨٠٠٠٠ سنتيمتر مكعب وذلك  
يساوي ٢٨٨٠ ديسيمتر مكعباً أو ٢٨٨ متر مكعب كما تقدم

وقد يحتاج الحال في بعض الاحيان الى وضع أصفار على يسار المحاصل فينتج حاصل  
ضرب ١٤٧٠ في ٠٦ و ينتج من ضرب ١٣٧ في ٦ فيحصل من ذلك  
٨٨٢ ثم يفصل عن يمين هذا العدد الارقام العشرية الموجودة في العاملين السابقين  
ويكتب ٨٨٢٠٠٠ ومهما كان عدد العوامل فانه يلزم دائماً فصل ارقام  
اعشارية من على يمين المحاصل بقدر ما يوجد من الارقام الاعشارية في تلك العوامل

\*(الباب الثاني عشر)\*

(في القسمة)

اذا كان جنس المقسوم يختلف بالكعبة عن جنس المقسوم عليه كما متار وفرنكات مثلاً  
تجعل الارقام التي بعد الشرطة متساوية بوضع أصفار في الجزء الذي أرقامه قليلة عن  
الجزء الآخر ثم نعرف النظر عن الشرطيات ونجرب عملية القسمة كما في الاعداد  
الصحيحة فاذا أريد معرفة ثمن ترواحد مثلاً من قطعة نقاش طولها ثلاثة أمتار  
وديسيمتران وثمنا ٥٠ فرنكا و ٢٤ سنتيماً يقسم ٥٠٢٤ على ٣٠٢  
فهذا يؤل الى قسمة ٢٤ ٥٠ على ٣٠ ٣ او ٥٠٢٤ على ٣٢٠

\* (٢٠) \*

فيكون خارج القسمة ٧٠، ١٥ يعني ثمن المتر الواحد يكون ١٥ فرنكا و ٧٠ سنتيما. ولكن اذا كان المقسوم من جنس المقسوم عليه يلزم أولا تحويلهما الى وحدة واحدة بتسوية الاعداد الاعشارية بوضع اصفار لاجل امكان حذف الشترتين واجراء عملية القسمة كما في الاعداد الصحيحة فاذا كان المطلوب مثلا معرفة عدد المرات التي يحتويها ١٨ مترا و ٥ ديسيمترات من ٧٤ سنتيمترانقسم • ١٨ مترا على ٧٤ يعني ١٨٠٥٠ على ٧٤ متر بتحويل جميعها الى المتر ثم بعد ذلك ينقسم ١٨٠٥٠ على ٧٤. لمجمل الارقام الاعشارية متساوية في العدد ثم ينقسم ١٨٥٠ على ٧٤ بحذف الشرطات فيكون ٢٥ هو خارج القسمة المطلوب وكان من فو وتحويل النشاية عشر مترا والخمسة ديسيمترات الى ١٨٥٥ سنتيمتر وبقسمتها على ٧٤ سنتيمترا

وفي الحالة المخصوصة للخطوط والسطوح والاحجام يلزم تحويل المقسوم والمقسوم عليه الى وحدات يمكن انتقال بعضها الى بعض بالتربيع أو بالتكعيب أعني اذا كان المقسوم أمثارا أو أمثارا مربعة أو أمثارا مكعبة يلزم أن يكون المقسوم عليه واحدا من هذه الثلاثة أنواع وليست ديسيمترات أو ديسيمترات مربعة أو ديسيمترات مكعبة مثلا اذا كانت أرض على شكل مستطيل سطحها ثلاثة أرات و ٢٠ سنتيما وعرضها ١٢ مترا و ٥ ديسيمترات وأردنا معرفة طولها فنبعد بتقسيم السطح على الأرض أعني ٣، ٢٠ أرات على ١٢، ٥ مترا أو ٣٢٠ سنتيما (التي هي أمثارا مربعة) على ١٢، ٥ مترا أو ٣٢٠٠ على ١٢، ٥ بتسوية الارقام الاعشارية أو ٢٣٠٠ على ١٢٥ بصرف النظر عن الشترتين فيكون الطول المطلوب ٢٥، ٦ مترا

مثال آخر اذا كان المطلوب معرفة ارتفاع شكل متوازي السطوح حجمه ٤٢٧، ٢ متر مكعب وقاعدته ٣ أرات و ٥ سنتيما فيحصل على ذلك بقسمة الحجم على القاعدة أي ٤٢٧، ٢ متر مكعب على ٣ أرات أعني ٤٢٧، ٢ متر مكعبا على ٣٥٦ مترا مربعة وتسوية الاعشاري وقطع المنظر عن الشترتين يكون ٤٢٧٢ على ٣٥٦ فيكون الارتفاع المطلوب ١٢، ٢ مترا و ٢١ ديسيمترا

\*(٢١)\*

\*(يقول العقير أحمد مروان)\*

تم بحول الله تعالى طبع الرسالة التعريبية المحمّدية بالتحفة المرضية في المقاييس  
والأوزان المترية في عهد الإحصار الخديوية والساحة الدورية أدام الله  
دولته وحسنه وذريته راقين أوج المعالي مادامت الأيام والليالي  
وكان تمام هذا الطبع بمطبعة المدارس الملكية (سنة ١٢٩٤)  
هجريّة - وصلى الله على سيد الأنام  
وعلى آله وصحبه الكرام

آمين

تم

هذا جدول بيان الأوزان المصرية والمقادير المقابلة لها بالجرام والكيلوجرام

أسماء الأوزان	مقادير بالجرام	مقادير بالكيلوجرام
١ قيراط	١٩٢	٠,٠٠٠١٩٢
١ درهم	٣,٠٨٩٨	٠,٠٠٣٠٨٩٨
١ أوقية اثنا عشر درهما	٢٧,٠٧٧٦	٠,٠٣٧٠٧٧٦
١ رطل اثنا عشرة أوقية	٤٤٤,٩٣١٢	٠,٤٤٤٩٣١٢
١ أوقية ١٤٤ درهما	١٢٣٥,٩٢	١,٢٣٥٩٢
١ أقة ٤٠٠ درهم	٤٤٤٩٣,١٢	٤٤,٤٩٣١٢
١ قنطار مائة رطل		